

ACR0103-US

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

CHEN-DUO LIU ET AL.

Serial No. New Application

ATTN. APPLICATION BRANCH

Filed: APRIL 14, 2004

For: A HANDWRITING PEN CAPABLE OF SIMULATING
DIFFERENT STROKES

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior applications filed in the following foreign country is hereby requested and the right of the priority provided under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

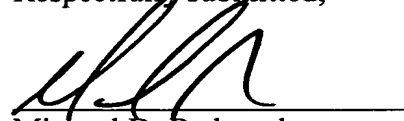
Taiwanese Patent Appln. No. 092125435 filed September 16, 2003

Taiwanese Patent Appln. No. 092125437 filed September 16, 2003

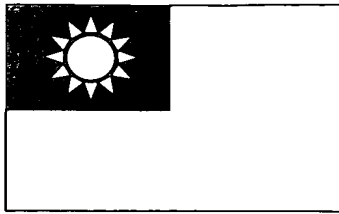
In support of this claim, filed herewith are certified copies of said foreign applications.

Respectfully submitted,

By:


Michael D. Bednarek
Reg. No. 32,329

Date: April 14, 2004
SHAW PITTMAN LLP
1650 Tysons Boulevard
McLean, VA 22102
Tel: (703) 770-7606



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 09 月 16 日
Application Date

申請案號：092125435
Application No.

申請人：宏基股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 3 月 17 日
Issue Date

發文字號：09320260450
Serial No.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

※ 申請日期：

※IPC 分類：

※ 壹、發明名稱：(中文/英文)

可彎曲式壓力感應手寫筆 / A FLEXIBLE HANDWRITING
PEN FOR DETECTING PRESSURE

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章) ID : C123456789

宏碁股份有限公司 / Acer INC.

代表人：(中文/英文) 施振榮 / Chen-Jung, Shih

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北縣 221 汐止市新台五路一段 88 號 8 樓 / 8F, No. 88, Sec.1, Hsin Tai
Wu Rd., Hsichih, Taipei Hsien 221, Taiwan, R.O.C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國 / TW

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文) ID :

1. 劉振鐸 / Chen-Duo, Liu ID: L121282128

2. 賀良偉 / Liang-Wei, Ho ID: H121490842

住居所地址：(中文/英文)

3. 台北縣 221 汐止市新台五路一段 88 號 8 樓 / 8F, No. 88, Sec.1, Hsin
Tai Wu Rd., Hsichih, Taipei Hsien 221, Taiwan, R.O.C.

4. 台北縣 221 汐止市新台五路一段 88 號 8 樓 / 8F, No. 88, Sec.1, Hsin
Tai Wu Rd., Hsichih, Taipei Hsien 221, Taiwan, R.O.C.

國 籍：(中文/英文) 1. 中華民國 / TW 2. 中華民國 / TW

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利☐主張國際優先權：無

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

伍、中文發明摘要：

本發明之手寫筆係經由一訊號傳輸線連接於一主系統，如電腦，並且搭配一手寫板來使用。手寫筆包含一筆桿；一筆頭，連接於筆桿之一端，其係以軟性材質所製成；一齒輪，安裝於筆頭之內，其中當筆頭產生形變時，齒輪會根據形變程度，產生相對應之轉動；一轉動速度偵測器，安裝於筆頭內，用來偵測齒輪之轉動，並且根據齒輪之直徑與齒輪之齒長度，計算出一轉動速度資料以及一轉動方向資料；以及一壓力值產生器，連接於轉動速度偵測器，用來接收轉動速度資料與轉動方向資料，並且根據轉動速度資料與轉動方向資料，產生一壓力值。其中壓力值會連同手寫筆在手寫板上之位置座標，經由訊號傳輸線傳送至主系統。

陸、英文發明摘要：

A handwriting pen according to the present invention is connected to a main system, such as a computer, via a signal transmission line, and is operated with a handwriting board. The handwriting pen comprises a penholder; a pen nib connected to one end of the penholder and made of soft material; a gear wheel installed in the pen nib, wherein when the pen nib is deformed, the gear wheel will rotate according to the deformation; a rotation speed detector installed in the pen nib for detecting the rotation of the gear wheel and calculating a rotation speed data and a rotation direction data according to the diameter and the teeth length of the gear wheel;

and a pressure value generator connected to the rotation speed detector for receiving the rotation speed data and the rotation direction data, and generating a pressure value according to the rotation speed data and the rotation direction data. Together with the position coordinate of the handwriting pen on the handwriting board, the pressure value is transmitted to the main system via the signal transmission line.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 2 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 10 手寫筆
- 20 齒輪
- 22 轉動速度偵測器
- 24 筆尖
- 26 中心桿
- 32 彈簧

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種手寫筆，尤其係關於一種可彎曲式之壓力感應手寫筆，其可以根據手寫筆之軟性筆頭之形變程度，來計算出使用者之書寫力道，以模擬出不同風格之筆觸模式。

【先前技術】

近幾年來，手寫裝置已經成為愈來愈普遍的輸入裝置。一般而言，手寫裝置係包含一個手寫板以及一支手寫筆，使用者可以利用手寫筆在手寫板上書寫，以取代利用鍵盤輸入資料的方式。常見的手寫裝置包含 Tablet PC，其具有一平板手寫液晶螢幕以及一電磁感應式觸控筆（有線／無線），以及 WACOM 數位版、繪圖版，其包含感應式繪圖板（數位版）以及（有線／無線）感應筆。除此之外，使用者必須安裝辨識軟體，例如 Photoshop 等繪圖軟體，於電腦中，以用來辨識使用者利用手寫裝置所輸入的文字。

辨識軟體必須辨識出手寫筆在手寫板上之位置，即座標位置（X, Y）以及使用者書寫的力道，即壓力值 Z，才可以模擬出不同風格的筆觸。然而，由於所獲得的資料有限，因此，目前的繪圖軟體，例如 Photoshop、CorelDraw、Painter 等，只能模擬鋼筆、炭筆、粉筆之筆觸，而無法模擬毛筆、水彩筆、油畫筆等軟性筆之筆觸，而造成其模擬功能的侷限。在習知技術中，有發展出筆

觸模擬軟體來模擬軟性筆的筆觸，以彌補資料之不足，但是軟體模擬必須耗費較多的計算資源，因此現階段而言較難實現。

【發明內容】

因此，本發明之主要目的在於提供一種可彎曲式之壓力感應手寫筆，其可以根據手寫筆之軟性筆頭之形變程度，來計算出使用者之書寫力道，以模擬出毛筆、水彩筆、油畫筆等軟性筆之筆觸，使得繪圖軟體之模擬功能更趨完備，又不需耗費太多的計算資源。

本發明之手寫筆係經由一訊號傳輸線連接於一主系統，如電腦，並且搭配一手寫板來使用。手寫筆包含一筆桿；一筆頭，連接於筆桿之一端，其係以軟性材質所製成；一齒輪，安裝於筆頭之內，其中當筆頭產生形變時，齒輪會根據形變程度，產生相對應之轉動；一轉動速度偵測器，安裝於筆頭內，用來偵測齒輪之轉動，並且根據齒輪之直徑與齒輪之齒長度，計算出一轉動速度資料以及一轉動方向資料；以及一壓力值產生器，連接於轉動速度偵測器，用來接收轉動速度資料與轉動方向資料，並且根據轉動速度資料與轉動方向資料，產生一壓力值。其中壓力值會連同手寫筆在手寫板上之位置座標，經由訊號傳輸線傳送至主系統。

【實施方式】

請參考第 1 圖。第 1 圖為本發明之手寫筆 10 之示意圖。手寫

筆 10 係經由一訊號傳輸線 12 連接於一主系統（未顯示），例如一電腦，而手寫筆 10 係搭配一手寫板 14 來使用。如圖所示，手寫筆 10 包含一筆桿 16；以及一筆頭 18，連接於筆桿 16 之一端。其中，筆頭 18 係以軟性材質所製成，例如，橡膠、塑膠，其特點係受到壓力時會產生形變，而在壓力釋放之後，則會回復原本的狀態。如第 1 圖所示，筆頭 18 的形狀係模仿毛筆之幾何形狀，以模擬毛筆之筆觸。

請參考第 2 圖。第 2 圖為手寫筆 10 之系統架構圖。手寫筆 10 另包含一齒輪 20；一轉動速度偵測器 22；一筆尖 24；以及一中心桿 26。中心桿 26 包含一第一桿 28，自筆桿 16 延伸至筆頭 18；一第二桿 30，位於筆頭 18 內；以及一彈簧 32，用來將第一桿 28 連接於第二桿 30。彈簧 32 可為一扭力彈簧或一拉簧，使得手寫筆 10 會因受力而彎曲，而在力消失時，手寫筆 10 則會恢復原本筆直的狀態。

如第 2 圖所示，筆尖 24 係連接於第二桿 30 之一端，以延伸突出於筆頭 18，而齒輪 20 係安裝於中心桿 26 之側邊，且位於第一桿 28 以及第二桿 30 之間。轉動速度偵測器 22 則係安裝於第一桿 28 之側邊，且位於齒輪 20 之上端。轉動速度偵測器 22 係用來偵測齒輪 20 轉動時之磁力變化，並且根據齒輪 20 之直徑與齒之長度來計算轉動瞬間的速度。轉動速度偵測器 22 可以採用 Philips 公司所製造之 KMI22/1 裝置，其不但可以偵測齒輪 20 之轉動速

度，還能計算其轉動方向。

請參考第 3 圖。第 3 圖為手寫筆 10 之筆頭 18 發生形變之示意圖。由於手寫筆 10 之筆頭 18 係利用軟性材質所製成，因此會因為使用者書寫力道的不同而發生不同程度之形變。如圖所示，當筆頭 18 產生形變時，彈簧 32 會因為受力而彎曲。由於彈簧 32 係連接第一桿 28 與第二桿 30，因此當彈簧 32 因受力不同而產生不同程度的彎曲時，第一桿 28 與第二桿 30 之間之夾角也會發生不同的變化。此外，因為齒輪 20 係位於第一桿 28 以及第二桿 30 之間，第一桿 28 與第二桿 30 之間之夾角變化，會導致齒輪 20 發生不同程度的轉動，包含速度上的不同與方向上的不同。換句話說，當筆頭 18 產生形變時，齒輪 20 會根據其形變程度，產生相對應之轉動。

請參考第 4 圖。第 4 圖為手寫筆 10 之齒輪 20 與轉動速度偵測器 22 之示意圖。轉動速度偵測器 22 係位於齒輪 20 之上方。齒輪 20 具有複數個齒 52。當齒輪 20 發生轉動時，位於其上方之轉動速度偵測器 22 會偵測齒輪 20 之轉動，並且根據齒輪 20 之直徑與齒輪 20 之齒長度，計算出一轉動速度資料以及一轉動方向資料。

請參考第 5 圖。第 5 圖為手寫筆 10 之電路方塊圖。手寫筆 10 另包含一位置感測器 34，安裝於筆尖 24 內，用來感測筆尖 24 在手寫板 14 上之位置座標，即 (X, Y)；以及一壓力值產生器 36，連接於轉動速度偵測器 22，用來接收齒輪 20 之轉動速度資料與轉

動方向資料，並且根據轉動速度資料與轉動方向資料，產生一壓力值 Z 。其中位置座標 (X, Y) 係連同壓力值 Z ，經由訊號傳輸線 12 傳送主系統。

如第 5 圖所示，壓力值產生器 36 包含一訊號處理器 38，用來接收齒輪 20 之轉動速度資料與轉動方向資料，並且根據轉動速度資料與轉動方向資料產生齒輪 20 之一切線轉動速度；以及一壓力訊號轉換器 46，連接於訊號處理器 38，用來接收切線轉動速度，並且根據切線轉動速度，產生壓力值 Z 。

訊號處理器 38 包含一位置感測器 40，一方向感測器 42，以及一切線轉動速度產生器 44。位置感測器 40 係用來感測齒輪 20 之轉動位置。當位置感測器 40 感測到齒輪 20 之齒 52 時，其會輸出一位置信號。方向感測器 42 係用來感測齒輪 20 之轉動方向，以產生一方向信號。當齒輪 20 之轉動方向為順時針時，方向信號為 1，而當 20 齒輪之轉動方向為逆時針時，方向信號則為 -1。

切線轉動速度產生器 44 係連接於位置與方向感測器 40、42，用來接收位置信號與方向信號。切線轉動速度產生器 44 會利用齒輪 20 之周長除以齒輪 20 之齒數，以計算出每兩個齒 52 間之齒間距離，並且利用齒間距離除以每兩個位置信號之間隔時間，以計算出齒輪 20 之切線轉動速率，並且根據方向信號，決定切線轉動速率之方向，以取得一切線轉動速度。

因此，切線轉動速度之計算公式係表示為：

$$\text{切線轉動速度} = \pm 1 \times \frac{\text{該齒輪之周長}}{\text{該齒輪之齒數}} \times \frac{1}{\text{間隔時間}}。$$

如第 5 圖所示，壓力訊號轉換器 46 包含一角度計算器 48 以及一角度-壓力轉換器 50。角度計算器 48 係用來接收切線轉動速度產生器 44 所產生之切線轉動速度，並且根據切線轉動速度計算出筆頭 18 之彎曲角度 θ_2 ，而角度-壓力轉換器 50 係連接於角度計算器 48，用來接收彎曲角度 θ_2 ，並且根據彎曲角度 θ_2 產生壓力值 Z。

請參考第 6 圖。第 6 圖為筆頭 18 之彎曲角度之示意圖。如上所述，當筆頭 18 產生彎曲形變時，第一桿 28 與第二桿 30 之間之夾角也會發生變化。在本實施例中，係將筆頭 18 之彎曲角度定義為第 6 圖所示之角度 θ 。

為了計算出筆頭 18 在時間 $t + \Delta t$ 時之彎曲角度 θ_2 ，角度計算器 48 必須包含下列已知參數。其中， r 表示筆頭 18 之長度； θ_1 表示在時間 t 時筆頭 18 之彎曲角度； ∂_1 表示齒輪 20 在時間 t 時之轉動角加速度； ω_1 表示齒輪 20 在時間 t 之轉動角速度；以及 Δt 表示一個單位時間。

角度計算器所接收到之切線轉動速度係表示為 v_2 ，其表示齒輪 20 在時間 $t + \Delta t$ 時之切線轉動速度。因此，齒輪 20 在時間 $t + \Delta t$ 時之轉動角速度 ω_2 係表示為：

$$\omega_2 = \frac{v_2}{r}。$$

因此，齒輪 20 在時間 $t + \Delta t$ 時之轉動角加速度 ∂_2 係表示為：

$$\partial_2 = \frac{(\omega_2 - \omega_1)}{\Delta t}。$$

因此，彎曲角度 θ_2 之計算公式係表示為：

$$\theta_2 = \theta_1 + \omega_1 * \Delta t + \frac{1}{2} * \partial_2 * \Delta t^2。$$

請參考第 7 圖。第 7 圖係顯示筆頭 18 之彎曲角度 θ 與手寫筆 10 所受之壓力值 Z 之間之變化關係之角度-壓力變化表。此角度-壓力變化表係預先設定的，並且存在於角度-壓力轉換器 50 之中。角度-壓力轉換器 50 會利用此預設之角度-壓力變化表，產生一壓力值計算公式，並且將筆頭 18 在時間 $t + \Delta t$ 時之彎曲角度 θ_2 代入此壓力值計算公式中，以產生壓力值 Z 。其計算公式為：

$$Z = \begin{cases} K_1 * \theta & , \text{if } 0 \leq \theta \leq \theta_a \\ K_2 * (\theta - \theta_a) + K_1 * \theta_a & , \text{if } \theta_a \leq \theta \leq \theta_b ; \\ K_3 * (\theta - \theta_b) + K_2 * (\theta_b - \theta_a) + K_1 * \theta_a & , \text{if } \theta \geq \theta_b \end{cases}$$

其中 K_1 、 K_2 、 K_3 為預先設定之斜率，而 θ_a 與 θ_b 則係預先設定之角度值。

請參考第 8 圖。第 8 圖為本發明之手寫筆 54 之另一實施例之示意圖。手寫筆 54 之筆頭 56 的形狀係設計成模仿水彩筆之幾何形狀，以模擬水彩筆之筆觸。

綜上所述，本發明之手寫筆 10、54 之筆頭 18、56 係利用軟性材質製成，其形狀則分別模仿毛筆與水彩筆之幾何形狀，而手寫筆 10、54 會根據筆頭 18、56 之形變程度，來計算出使用者之書寫力道，以分別模擬出毛筆與水彩筆之筆觸。

綜上所陳，本發明無論就目的、手段及功效，在在均顯示其迥異於習知技術之特徵，為一大突破，懇請 貴審查委員明察，

· 早日賜准專利，俾嘉惠社會，實感德便。惟須注意，上述實施例
· 僅為例示性說明本發明之原理及其功效，而非用於限制本發明之
· 範圍。任何熟於此項技藝之人士均可在不違背本發明之技術原理
及精神下，對實施例作修改與變化。本發明之權利保護範圍應如
後述之申請專利範圍所述。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為本發明之手寫筆之示意圖。

第 2 圖為手寫筆之系統架構圖。

第 3 圖為手寫筆之筆頭發生形變之示意圖。

第 4 圖為手寫筆之齒輪與轉動速度偵測器之示意圖。

第 5 圖為手寫筆之電路方塊圖。

第 6 圖為筆頭之彎曲角度之示意圖。

第 7 圖係顯示筆頭之彎曲角度與手寫筆所受之壓力值之間之變化關係之角度-壓力變化表。

第 8 圖為本發明之手寫筆之另一實施例之示意圖。

【圖號說明】

10、54	手寫筆
12	訊號傳輸線
14	手寫板
16	筆桿
18、56	筆頭
20	齒輪
22	轉動速度偵測器
24	筆尖
26	中心桿
28	第一桿
30	第二桿
32	彈簧
34	位置感測器
36	壓力值產生器
38	訊號處理器
40	位置感測器
42	方向感測器

44	切線轉動速度產生器
46	壓力訊號轉換器
48	角度計算器
50	角度-壓力轉換器
52	齒

拾、申請專利範圍：

1. 一種手寫筆，經由一訊號傳輸線連接於一主系統，該手寫筆包含：

一筆桿；

一筆頭，連接於該筆桿之一端，其係以軟性材質所製成；

一齒輪，安裝於該筆頭之內，其中當該筆頭產生形變時，該齒輪會根據該形變程度，產生相對應之轉動；

一轉動速度偵測器，安裝於該筆頭內，用來偵測該齒輪之轉動，並且根據該齒輪之直徑與該齒輪之齒長度，計算出一轉動速度資料以及一轉動方向資料；以及

一壓力值產生器，連接於該轉動速度偵測器，用來接收該轉動速度資料與該轉動方向資料，並且根據該資料，產生一壓力值；其中該壓力值係經由該訊號傳輸線傳送至該主系統。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之手寫筆，另包含一中心桿，其包含：

一第一桿，自該筆桿延伸至該筆頭；

一第二桿，位於該筆頭內；以及

一彈簧，用來將該第一桿連接於該第二桿；

其中該齒輪係安裝於該中心桿之側邊，且位於該第一桿以及該第二桿之間，而該轉動速度偵測器係安裝於該第一桿之側邊，且位於該齒輪之上端；當該筆頭產生形變時，該彈簧會因受力

而彎曲，進而導致該齒輪之轉動。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之手寫筆，另包含：

一筆尖，連接於該第二桿之一端，以延伸突出於該筆頭；以及
一位置感測器，安裝於該筆尖內，用來感測該筆尖在一手寫板
上之位置座標；

其中該位置座標係連同該壓力值，經由該訊號傳輸線傳送至該
主系統。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之手寫筆，其中該軟性材質為一橡
膠。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之手寫筆，其中該軟性材質為一塑
膠。

6. 如申請專利範圍第 2 項所述之手寫筆，其中該彈簧為一扭力彈
簧。

7. 如申請專利範圍第 2 項所述之手寫筆，其中該彈簧為一拉簧。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之手寫筆，其中該壓力值產生器，
包含：

一訊號處理器，用來接收該轉動速度資料與該轉動方向資料，
並且根據該資料產生該齒輪之一切線轉動速度；以及

一壓力訊號轉換器，連接於該訊號處理器，用來接收該切線轉
動速度，並且根據該切線轉動速度，產生該壓力值。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之手寫筆，其中該訊號處理器，包

合：

一位置感測器，用來感測該齒輪之轉動位置，當感測到該齒輪之齒時，該位置感測器會輸出一位置信號；

一方向感測器，用來感測該齒輪之轉動方向，以產生一方向信號；以及

一切線轉動速度產生器，連接於該位置與該方向感測器，用來接收該位置信號與該方向信號，其中該切線轉動速度產生器會利用該齒輪之周長除以該齒輪之齒數，以計算出每兩個齒間之齒間距離，並且利用該齒間距離除以每兩個該位置信號之間隔時間，以計算出該齒輪之切線轉動速率，並且根據該方向信號，決定該切線轉動速率之方向，以取得一切線轉動速度；其中當該齒輪之轉動方向為順時針時，該方向信號為 1，而當該齒輪之轉動方向為逆時針時，該方向信號為-1，因此該切線轉動速度之計算公式表示為：

$$\text{切線轉動速度} = \pm 1 \times \frac{\text{該齒輪之周長}}{\text{該齒輪之齒數}} \times \frac{1}{\text{間隔時間}}。$$

10. 如申請專利範圍第 8 項所述之手寫筆，其中該壓力訊號轉換器，包含：

一角度計算器，用來接收該切線轉動速度，並且根據該切線轉動速度計算出該筆頭之一彎曲角度 θ_2 ；以及

一角度-壓力轉換器，連接於該角度計算器，用來接收該彎曲角度 θ_2 ，並且根據該彎曲角度 θ_2 產生該壓力值；

其中該角度計算器包含已知參數：

r ：該筆頭之長度；

θ_1 ：在時間 t 時該筆頭之彎曲角度；

∂_1 ：該齒輪在時間 t 時之轉動角加速度；

ω_1 ：該齒輪在時間 t 之轉動角速度；以及

Δt ：一單位時間；

而該角度計算器所接收到之切線轉動速度係表示為 v_2 ，其表示該齒輪在時間 $t + \Delta t$ 時之切線轉動速度；

因此，該齒輪在時間 $t + \Delta t$ 時之轉動角速度 ω_2 係表示為：

$$\omega_2 = \frac{v_2}{r} ;$$

因此，該齒輪在時間 $t + \Delta t$ 時之轉動角加速度 ∂_2 係表示為：

$$\partial_2 = \frac{(\omega_2 - \omega_1)}{\Delta t} ;$$

因此，該彎曲角度 θ_2 之計算公式係表示為：

$$\theta_2 = \theta_1 + \omega_1 * \Delta t + \frac{1}{2} * \partial_2 * \Delta t^2 ;$$

其中該角度-壓力轉換器另包含一預先設定之角度-壓力變化表，以產生一壓力值計算公式，該角度-壓力轉換器會將該彎曲角度 θ_2 代入該壓力值計算公式，以產生該壓力值，該壓力值係以 Z 來表示，其計算公式為：

$$Z = \begin{cases} K_1 * \theta & , \text{if } 0 \leq \theta \leq \theta_a \\ K_2 * (\theta - \theta_a) + K_1 * \theta_a & , \text{if } \theta_a \leq \theta \leq \theta_b ; \\ K_3 * (\theta - \theta_b) + K_2 * (\theta_b - \theta_a) + K_1 * \theta_a & , \text{if } \theta \geq \theta_b \end{cases}$$

其中 K_1 、 K_2 、 K_3 為預先設定之斜率，而 θ_a 與 θ_b 則係預先設定

之角度值。

11. 一種手寫筆模擬輸入方法，係藉由一主系統、及一經由一訊號傳輸線連接於該主系統之手寫筆所實施的方法，前述手寫筆包含有一筆桿、和連接於該筆桿之一端而以軟性材質所製成之一筆頭、和安裝於該筆頭之內的一齒輪、和一安裝於該筆頭內用來偵測該齒輪轉動之轉動速度偵測器、和一連接於該轉動速度偵測器用來接收該轉動速度資料與該轉動方向資料之壓力值產生器；該方法包含有：

當前述筆頭受力產生形變時，前述齒輪會根據該形變程度，產生相對應之轉動；

偵知前述齒輪之轉動，並且根據前述齒輪之直徑與前述齒輪之齒長度，計算出一轉動速度資料以及一轉動方向資料；

接收前述轉動速度資料與前述轉動方向資料，並且根據該資料，產生一壓力值；

前述轉動速度的壓力值經由該訊號傳輸線傳送至該主系統；

轉換上述轉動速度的壓力值成為一半徑值，輸出至前述壓力點之位置座標。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之手寫筆模擬輸入方法，其中更包含：

偵知該齒輪之轉動位置，當感測到該齒輪之齒時，輸出一

位置信號；

偵知該齒輪之轉動方向，以產生一方向信號；以及

接收該位置信號與該方向信號，其中前述主系統係利用該齒輪之周長除以該齒輪之齒數，以計算出每兩個齒間之齒間距離，並且利用該齒間距離除以每兩個該位置信號之間隔時間，以計算出該齒輪之切線轉動速率，並且根據該方向信號，決定該切線轉動速率之方向；當該齒輪之轉動方向為順時針時，該方向信號為 1，而當該齒輪之轉動方向為逆時針時，該方向信號為 -1，因此該切線轉動速度之計算公式表示為：

$$\text{切線轉動速度} = \pm 1 \times \frac{\text{該齒輪之周長}}{\text{該齒輪之齒數}} \times \frac{1}{\text{間隔時間}}；$$

接收前述轉動速度資料與該轉動方向資料，並且根據該資料產生該齒輪之一切線轉動速度；

接收該切線轉動速度，並且根據該切線轉動速度，產生一切線轉動速度的壓力值；

轉換上述切線轉動速度的壓力值成為一向量值，輸出至前述壓力點之位置座標。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之手寫筆模擬輸入方法，其中更包含：

接收前述切線轉動速度，並且根據該切線轉動速度計算出前述筆頭之一彎曲角度 θ_2 ；以及

接收前述彎曲角度 θ_2 ，並且根據該彎曲角度 θ_2 產生該壓力

值；

其中各參數定義為：

r ：該筆頭之長度；

θ_1 ：在時間 t 時該筆頭之彎曲角度；

∂_1 ：該齒輪在時間 t 時之轉動角加速度；

ω_1 ：該齒輪在時間 t 之轉動角速度；以及

Δt ：一單位時間；

所接收到之切線轉動速度係表示為 v_2 ，其係表示該齒輪在時間 $t + \Delta t$ 時之切線轉動速度；

該齒輪在時間 $t + \Delta t$ 時之轉動角速度 ω_2 係被表示為：

$$\omega_2 = \frac{v_2}{r} ;$$

該齒輪在時間 $t + \Delta t$ 時之轉動角加速度 ∂_2 係被表示為：

$$\partial_2 = \frac{(\omega_2 - \omega_1)}{\Delta t} ;$$

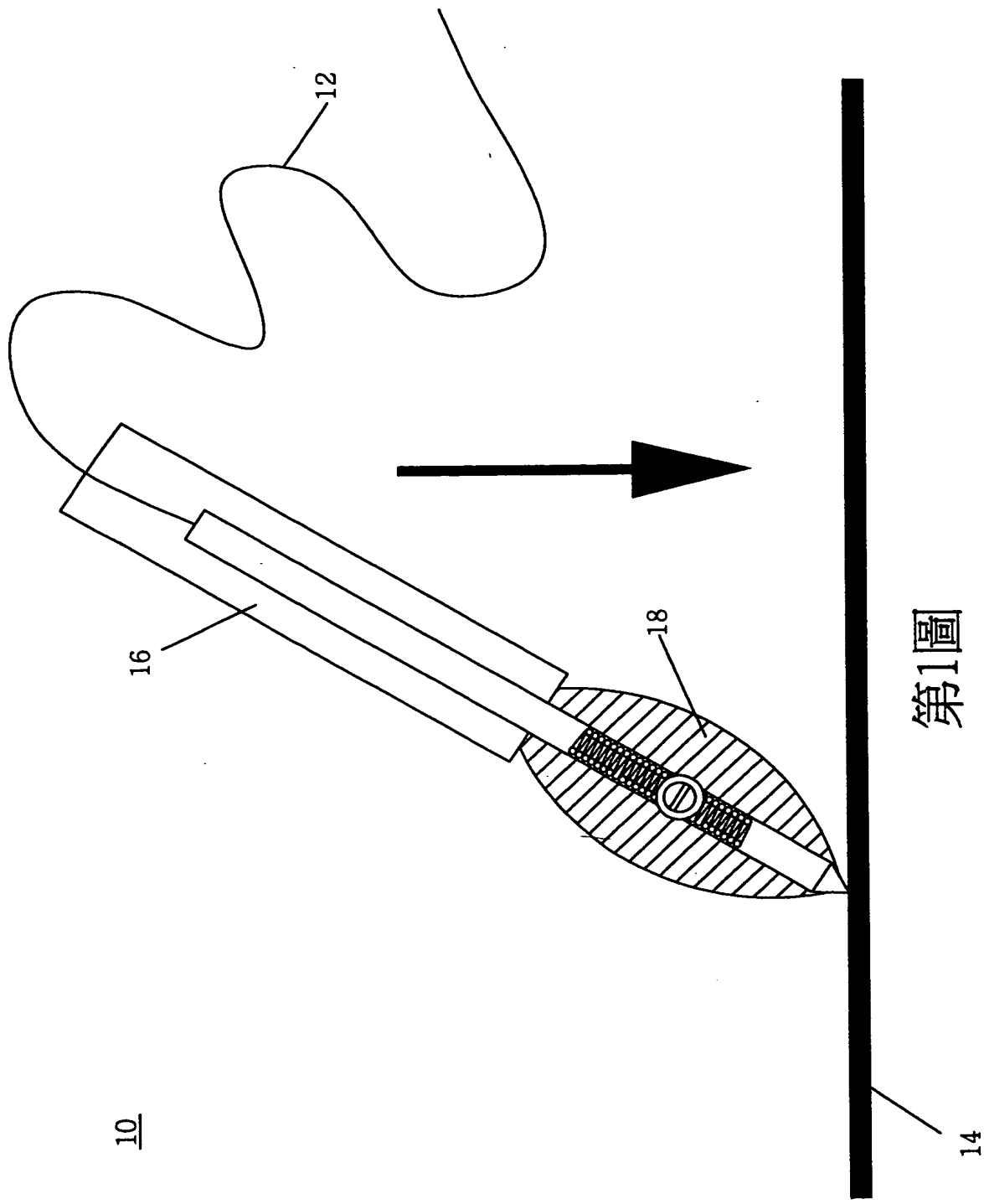
該彎曲角度 θ_2 之計算公式係被表示為：

$$\theta_2 = \theta_1 + \omega_1 * \Delta t + \frac{1}{2} * \partial_2 * \Delta t^2 ;$$

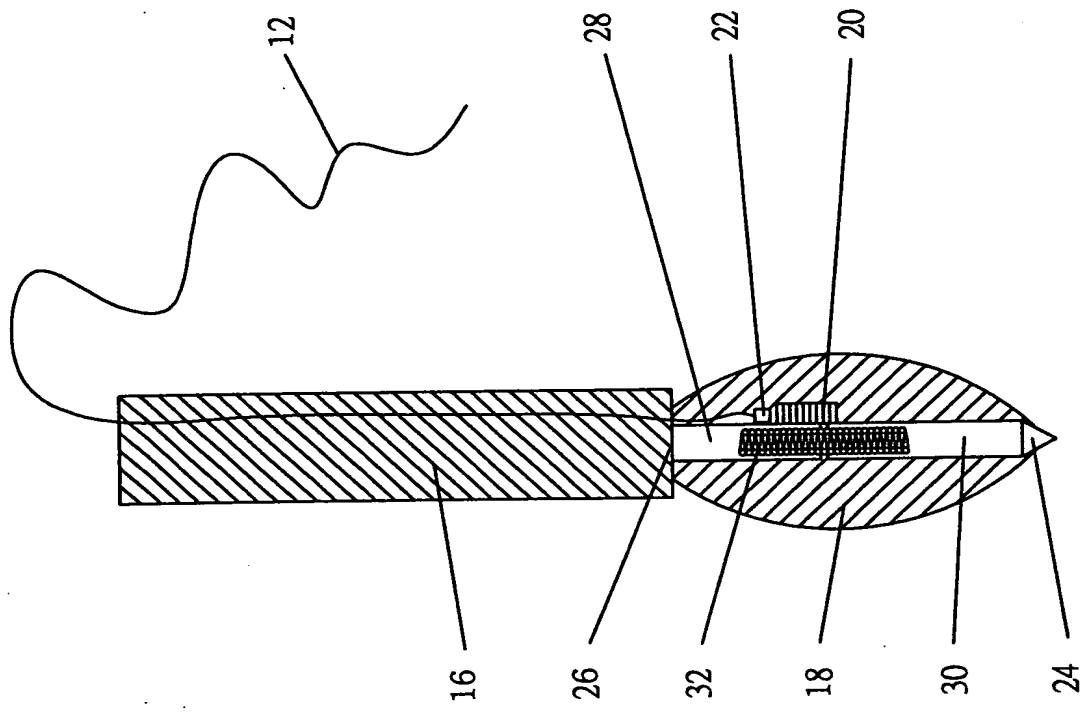
其中前述主系統另包含一預先設定之角度-壓力變化表，以產生一壓力值計算公式，將該彎曲角度 θ_2 代入該壓力值計算公式，以產生該壓力值，該壓力值係以 Z 來表示，其計算公式為：

$$Z = \begin{cases} K_1 * \theta & , \text{if } 0 \leq \theta \leq \theta_a \\ K_2 * (\theta - \theta_a) + K_1 * \theta_a & , \text{if } \theta_a \leq \theta \leq \theta_b ; \\ K_3 * (\theta - \theta_b) + K_2 * (\theta_b - \theta_a) + K_1 * \theta_a & , \text{if } \theta \geq \theta_b \end{cases}$$

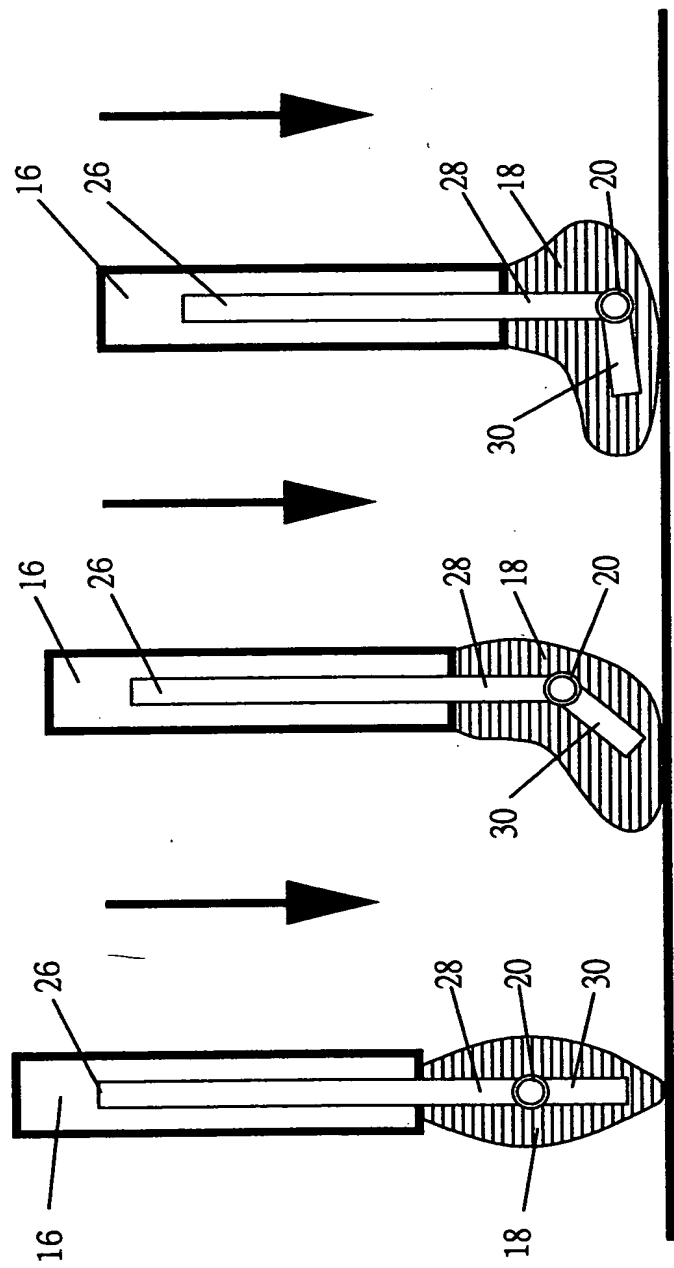
其中 K_1 、 K_2 、 K_3 為預先設定之斜率，而 θ_a 與 θ_b 則係預先設定之角度值。



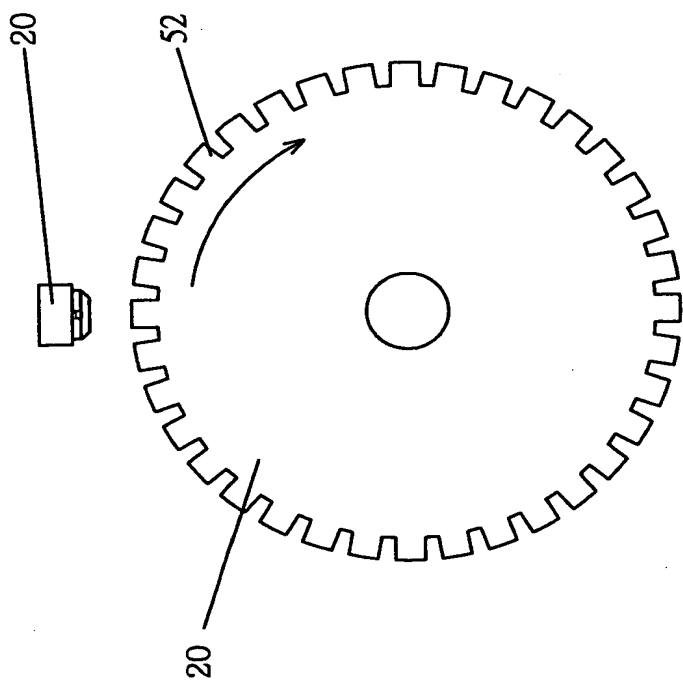
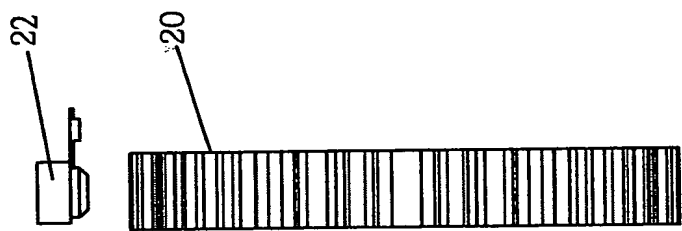
第1圖



第2圖



第3圖



第4圖

10

手寫筆

34

位置感測器

32

轉動速度偵測器

36

46

壓力訊號轉換器

48

角度計算器

50

角度-壓力轉換器

38

壓力值產生器

訊號處理器

40

位置感測器

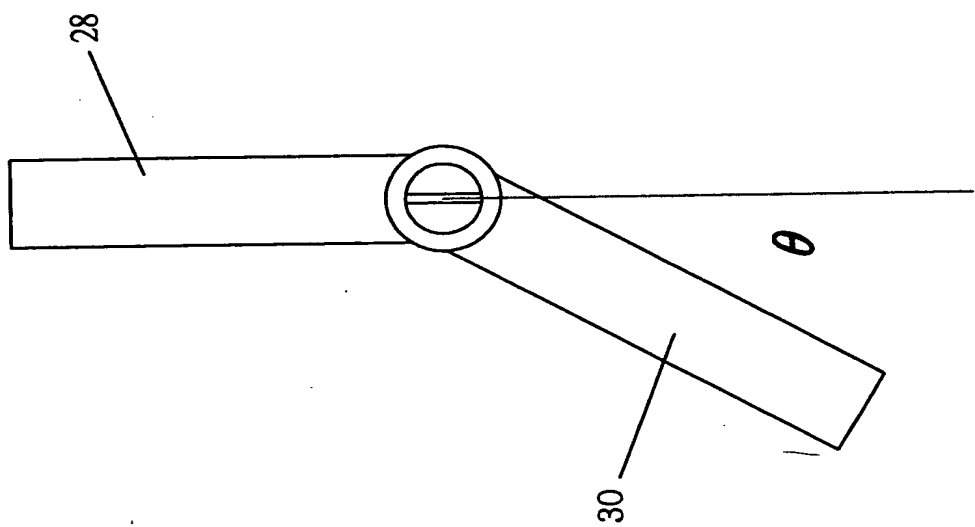
42

方向感測器

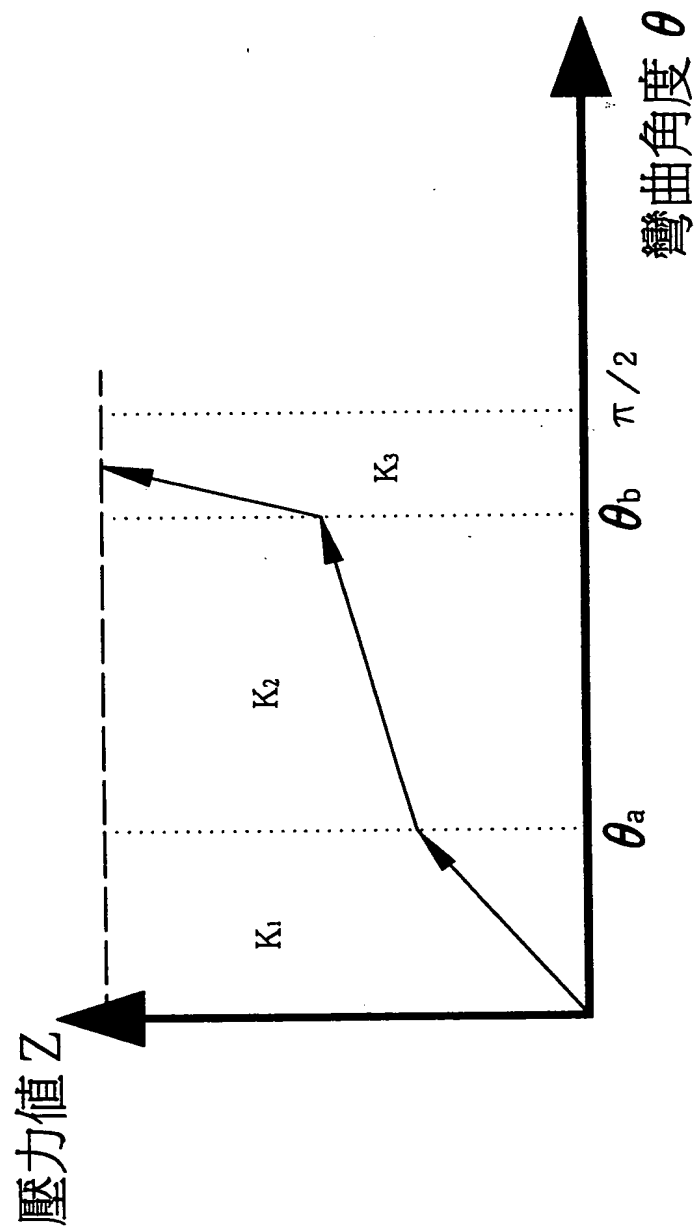
44

切線轉動速度產生器

第5圖

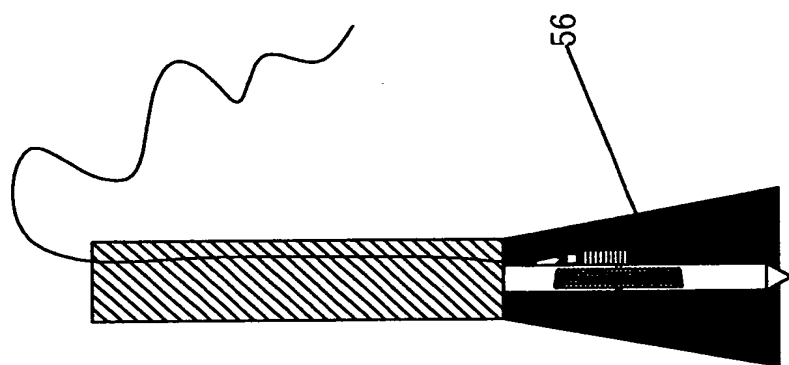


第6圖



第7圖

54



第8圖